

# Unterschiedliche Habitate beeinflussen den Bewegungsumfang von *Actinia equina* (L.) (Anthozoa, Actiniaria)

Anja Bergmann; anja@bergmann-email.de  
Anne Hänel; annehaenel@gmx.de

## Zusammenfassung

Aktinien gelten als überwiegend sessile Tiere, führen aber durchaus bei Änderung der Umweltbedingungen Bewegungen aus, um ihren Standort zu ändern. Im Felswatt von Concarneau haben wir beobachtet, ob Aktinien verschiedener Habitate einen unterschiedlichen Bewegungsumfang zeigen. Dazu wurden Individuen der Gattung *Actinia equina* markiert und ihre Fortbewegung innerhalb von Rockpools oder Felsspalten über mehrere Tage hinweg beobachtet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Aktinien in Rockpools öfter und weiter fortbewegen als in Felsspalten. Zwischen verschiedenen Rockpools ließen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen. Vermutlich sind die verschiedenen Lebensbedingungen in den Habitaten ausschlaggebend für die beobachteten Unterschiede.

## Einleitung

Die im Eulitoral der Atlantikküste ansässige *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) gilt als überwiegend sessiler Organismus. Verschiedene Studien zeigen jedoch, dass Aktinien durchaus zu gerichteten Bewegungen fähig sind (Parker 1917), welche zum Beispiel durch Stress und innerartliche Konkurrenz hervorgerufen werden (Ottaway 1978).

Gerade im Eulitoral sind die dort lebenden Organismen erheblichem Stress durch periodisches Trockenfallen ausgesetzt. Einerseits erreicht das Wasser in den Gezeitentümpeln (Rockpools) bei Ebbe durch die Sonneneinstrahlung teils hohe Temperaturen, andererseits sind die Tiere auf dem trockenen Felsen nicht vor Austrocknung durch Wind und Sonneneinstrahlung geschützt. Griffiths (1977 a) stellte fest, dass *A. equina* hohe Lufttemperaturen besser verkraften kann als stark ansteigende Wassertemperaturen. Hinzu kommt, dass die Tiere nicht in der Lage sind, sich an Wassertemperaturen anzupassen, die über der durchschnittlichen Temperatur des Meeres im Sommer liegen (Griffiths 1977 b).

Wir vermuten somit, dass Tiere, die während der Trockenperiode in Felsspalten sitzen weniger Bewegungen zeigen, als Tiere, die sich in den Gezeitentümpeln aufhalten, da die Felsspalten für sie einen geschützteren Lebensraum darstellen. Darüber hinaus sollten sich Tiere in Gezeiten-

tümpeln im mittleren Eulitoral weniger häufig fortbewegen und insgesamt geringere Distanzen zurücklegen, als Tiere in Gezeitentümpeln im oberen Eulitoral, da letztere im Verhältnis längere Zeit vom Meer abgeschnitten sind und sich so länger aufheizen können.

Ziel der Studie war es die Bewegung der Tiere nachvollziehen zu können. Dazu haben wir Tiere in jeweils drei Rockpools und drei Felsspalten markiert und über mehrere Tage hinweg ihre genaue Position beobachtet, und Bewegungen mittels eines Rasters analysiert.

## Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden zwischen dem 17. und 22. September 2016 am Strand Le Cabellou in Concarneau durchgeführt. Drei Rockpools mit ähnlicher Fläche und Tiefe wurden ausgewählt. Davon befanden sich zwei im mittleren Eulitoral (Pool A und B) und einer im oberen Eulitoral (Pool C). Auf gleicher Höhe mit den Rockpools wurden zusätzlich drei Felsspalten ausgewählt, die während der Niedrigwasserperiode kein Restwasser enthielten (Spalte AA, BB und CC). Die Tiere in den einzelnen Habitaten wurden individuell markiert. Dazu wurde jedem ein nummeriertes Schild im Übergangsbereich zwischen der Fußscheibe und dem säulenförmigen Körper angenäht.

Pool A enthielt am ersten Tag 58 Individuen, Pool B 28 und Pool C 8 Tiere. Zwei Tage später wurde mit der Datenaufnahme in den Felsspalten begonnen, dabei befanden sich in Spalte AA 9, Spalte BB 18 und Spalte CC 26 Tiere.

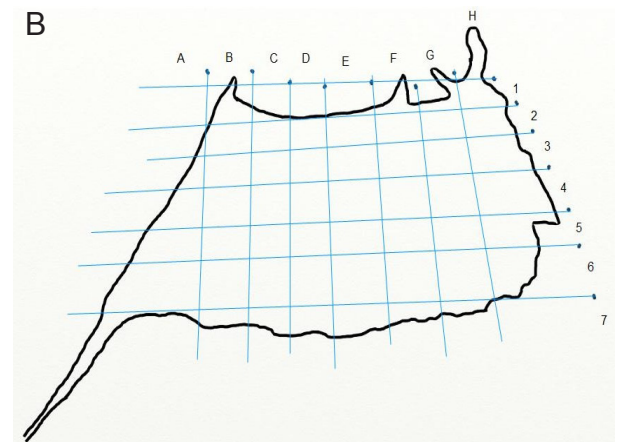
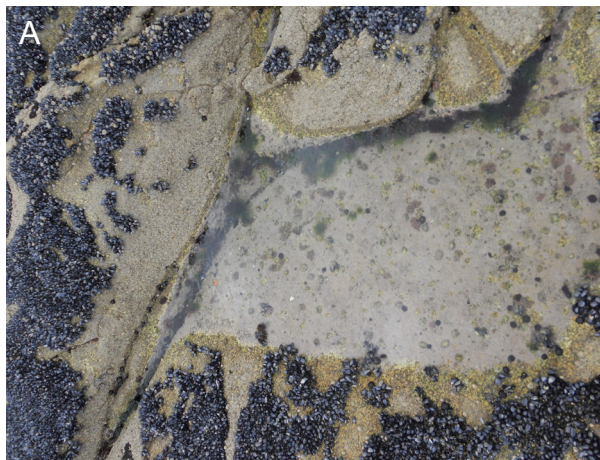
Um den Aufenthaltsort der Aktinien eingrenzen zu können, wurden die Rockpools in Quadranten von ca. 20x20cm und die Felsspalten in Längsabschnitte von ca. 20cm unterteilt. Für die Rockpools wurden zur Erleichterung der Datenaufnahme Übersichtskarten erstellt, in die die Quadranten eingezeichnet wurden (s. Abb. 1).

Bei Niedrigwasser wurde einmal täglich die Position der Tiere bestimmt. Für die Rockpools erfolgte die Datenaufnahme an sechs aufeinanderfolgenden Tagen, für die Felsspalten an vier. Dabei wurde für jedes Tier der Quadrant bzw. der Längsabschnitt notiert, in dem es sich befand. So konnte nachvollzogen werden, um wie viele Quadranten sich die Position eines Individuums von seiner Position am

Vortag unterschied, was als zurückgelegte Strecke interpretiert wurde. Daten von Tieren, die nicht bei jeder Aufenthaltsbestimmung gefunden oder zweifelsfrei identifiziert werden konnten, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Aufenthaltsorte von Individuen in Rockpools wurden an insgesamt fünf Tagen aufgezeichnet, von Individuen in Felsspalten an vier Tagen. Aussagen über die Fortbewegung konnten deshalb für vier bzw. drei Tage gemacht werden.

An drei Tagen wurde außerdem mit einem digitalen Thermometer die Wassertemperatur in den Rockpools gemessen. Zur statistischen Analyse wurde ein Mann-Whitney-U-Test mit einem Signifikanzniveau von 0,05 durchgeführt.



**Abb. 1:** Für den Versuch ausgewählter Rockpool im mittleren Eulitoral bei Le Cabellou. A. Foto des Rockpools mit Krustenrotalgen und Miesmuscheln. B. Übersichtsskizze des Rockpools, in Quadranten eingeteilt zur Lagebestimmung der Aktinien.

## Ergebnisse

Von den 94 anfänglich in Rockpools markierten Aktinien ließen sich 73 Aktinien jeden Tag beobachten und wurden deshalb für die weitere Analyse herangezogen. 46 davon befanden sich in Pool A, 20 in Pool B und 6 in Pool C. In den Felsspalten wurden von ursprünglich 56 markierten Tieren 49 täglich wiedergefunden.

Über den Beobachtungszeitraum bewegten sich in den Rockpools im Mittel 58% der Aktinien. 42% fanden sich stets im selben Quadranten wieder. Zwischen den Beobachtungstagen bewegten sich täglich zwischen 21 und 64 % der Tiere. Somit saßen täglich zwischen 35 und 78% der Tiere noch im selben Quadrant wie tags zuvor.

Verglichen damit bewegten sich in den Felsspalten deutlich weniger der beobachteten Tiere. Über die Untersuchungstage hinweg lag der Anteil sich bewegnender Tiere je Tag immer unter 5% und im Mittel bei 2% (Abb. 2).

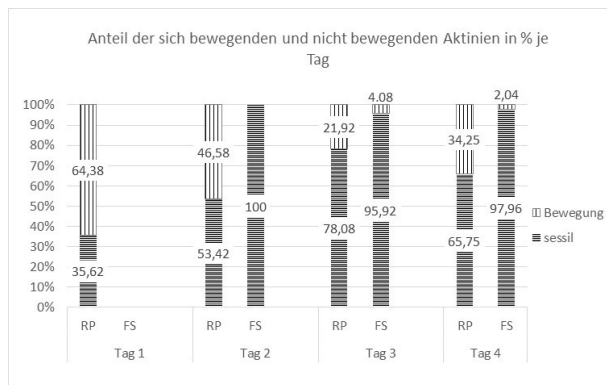
Zwischen den Rockpools A und B im mittleren

Eulitoral gab es kaum Unterschiede hinsichtlich der Bewegung der Aktinien. Täglich bewegten sich im Durchschnitt in Pool A 48% und in Pool B 45% der Tiere. Über die Tage hinweg nahm der Anteil an Aktinien, die sich bewegten ab. Mit Ausnahme des letzten Beobachtungstags waren die Anteile in beiden Pools dennoch immer sehr ähnlich (Abb. 3). Auch die Entfernung, die pro Aktinie im Laufe der Beobachtungstage zurückgelegt wurde, unterschied sich nicht signifikant zwischen Pool A und B ( $U=30$ ,  $p=0,519$ ). Die Aktinien legten zwischen 0 und 6 Quadranten in Pool A zurück und zwischen 0 und 4 in Pool B (Abb. 4).

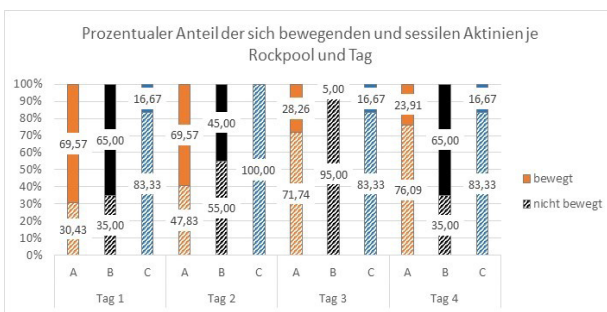
Die Temperatur zwischen den Pools unterschied sich maximal um  $1,1^{\circ}\text{C}$ . In allen Pools war zum Zeitpunkt der Messung das Wasser wärmer als die umgebende Luft (Tab. 1).

## Diskussion

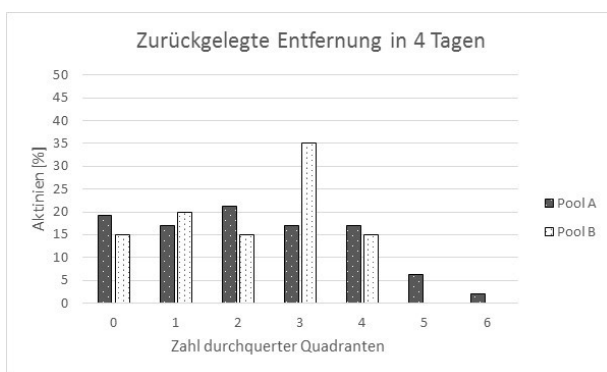
Die erhobenen Daten zeigen, dass Individuen



**Abb. 2:** Vergleich der prozentualen Anteile der Aktinien, die sich pro Beobachtungstag fortbewegt haben (längsgestreifte Balken) und derjenigen, die im selben Quadranten wiedergefunden wurden (quergestreifte Balken), unterschieden nach den Standorten Rockpool (RP, n=73) und Felsspalte (FS, n=49). Die Datenaufnahme für Felsspalten begann erst an Tag 2.



**Abb. 3:** Vergleich der prozentualen Anteile der Aktinien, die ihren Standort änderten (ausgefüllte Bereiche) und derer, die sich nicht bewegten (gestreifte Bereiche), verglichen zwischen den untersuchten Rockpools A (n=46), B (n=20) und C (n=6) aufgeschlüsselt nach Beobachtungstagen.



**Abb. 3:** Aufsummierte Anzahl an Quadranten, die von *Actinia equina* im Laufe von vier Tagen durchquert wurde. Die Prozente beschreiben den Anteil der Aktinien pro Rockpool A oder B, die die entsprechende Quadrantenanzahl durchquerten.

von *Actinia equina* in unterschiedlichem Maß sessil sind. Ein Vergleich der Rockpools untereinander zeigte, dass die Tiere im mittleren Eulitoral sich häufiger bewegen als im oberen, während zwischen Pools gleicher Lage kein

Unterschied festgestellt werden konnte, auch nicht in Bezug auf die zurückgelegten Distanzen der Tiere. Leider erwies sich die Anzahl der in Rockpool C kontinuierlich verfolgbaren Tiere als relativ gering, vor allem auch in Vergleich mit den anderen Rockpools, so dass hier weitere Versuche nötig wären, um aussagekräftigere Ergebnisse zu liefern.

Zwischen verschiedenen Habitaten sind die Unterschiede ausgeprägter, wie der Vergleich zwischen Rockpools und Felsspalten zeigt. Die Ursachen könnten in den unterschiedlichen äußerlichen Bedingungen beider Lebensräume liegen. Gründe für den Ortswechsel von Aktinien sind häufig äußere Stimuli, wie Verletzungen oder wiederholtes Austrocknen (Ottaway & Thomas 1971). Die unterschiedlichen Bedingungen beider Habitats könnten eine Ursache für den verschiedenen großen Bewegungsumfang sein. Eine höhere Bewegungsrate der Tiere ist somit Hinweis auf höhere Stressfaktoren.

Unter Betrachtung der Austrocknungsgefahr wäre anzunehmen, dass der Stress in Felsspalten erheblich höher ist, jedoch wurde bereits festgestellt, dass Aktinien toleranter gegenüber höheren Lufttemperaturen sind als gegenüber ähnlich hohen Wassertemperaturen (Griffiths 1977 a), was unter anderem mit dem geringeren Sauerstoffgehalt in wärmerem Wasser zusammenhängen könnte. Damit wären Felsspalten der stressärmere Lebensraum verglichen mit sonnenbeschienenen Rockpools. Tatsächlich war die Temperatur in den Rockpools ähnlich oder sogar höher als die Lufttemperatur. Der Aufenthalt in Spalten kann die Tiere außerdem vor anderen mechanischen Belastungen schützen, während sie diesen in einem flachen Rockpool ungeschützt ausgesetzt sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unsere Beobachtungen unsere Annahmen in Bezug auf Unterschiede zwischen den einzelnen Rockpools kaum bestätigt haben, wohl aber in Bezug auf den Unterschied zwischen zwei verschiedenartigen Habitats. Dieser Unterschied könnte sich durch ein erhöhtes Vorkommen von Stressfaktoren für Aktinien in Rockpools erklären lassen.

**Literaturverzeichnis**

Griffiths, R.J. (1977) (a): Thermal stress and the biology of *Actinia equina* (L.) (Anthozoa). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 27: 41–154.

Griffiths, R.J. (1977) (b): Temperature acclimation in *Actinia equina* (L.) (Anthozoa). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 28: 285-292.

Ottaway, J.R. (1978): Population Ecology of the Intertidal Anemone *Actinia tenebrosa* I. Pedal Locomotion and Intraspecific Aggression. Marine Freshwater Research 29: 787-802.

Ottaway, J.R.; Thomas, I.M. (1971): Movement and zonation of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa* Farqu. (Cnidaria. Anthozoa) under experimental conditons. Marine Freshwater Research 22: 63-78.

Parker, G.H. (1917): Pedal locomotion in *Actinians*. Journal of Experimental Zoology 22: 111–124.